

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235014

(P2000-235014A)

(43)公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(51)Int.Cl.

G 01 N 27/409
F 02 D 41/14

識別記号

3 1 0

F I

G 01 N 27/58
F 02 D 41/14

テマコード(参考)

B 2 G 004
3 1 0 E 3 G 3 0 1

Best Available Copy

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 21 頁)

(21)出願番号

特願平11-34858

(22)出願日

平成11年2月12日(1999.2.12)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 永井 優成

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 泉谷 尚秀

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

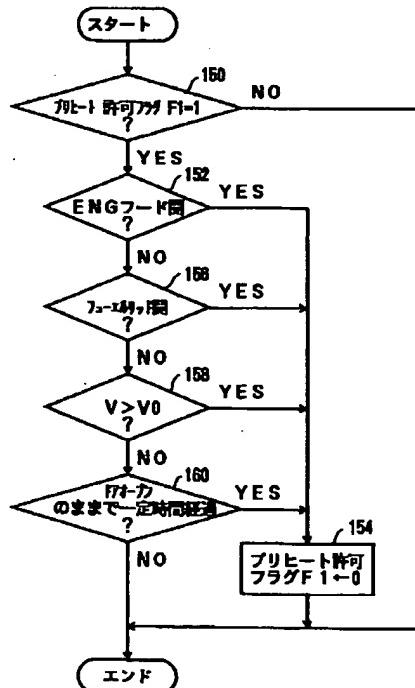
最後頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、内燃機関始動前の空燃比センサを加熱するプリヒート機能を有する内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置に関し、プリヒートによるバッテリーの放電を抑制することを目的とする。

【解決手段】 ドアのアンロック操作が検出されると、フラグF1が「1」にセットされることでプリヒートが許可される。フラグF1が「1」であっても(ステップ150)、エンジンフードが開かれている場合(ステップ152)、フェューエルリッドが開かれている場合(ステップ156)、車速Vが所定値V0を超えている場合(ステップ158)、又は、ドアオープンのまま所定時間が経過している場合(ステップ160)には、始動意志は無いと判断され、フラグF1が「0」にリセットされる(ステップ154)ことで、プリヒートは中止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であつて、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、運転者による内燃機関の始動意志の有無を判別する始動意志判別手段と、該始動意志判別手段による判別結果に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備えることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記始動意志が無いと判別された場合に、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電を中止又は禁止することを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項3】 請求項1記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記始動意志が無いと判別された場合に、前記始動意志があると判別された場合よりも、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電量を減少させることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項4】 内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であつて、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、

バッテリーの状態を検出するバッテリー状態検出手段と、前記バッテリーの状態に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備えることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項5】 請求項4記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記バッテリーの状態に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電時間を変化させることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項6】 請求項4記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、内燃機関の始動時におけるスタータの消費電力を予測するスタータ消費電力予測手段を備えると共に、前記前記通電制御手段は、前記予測された消費電力と前記バッテリーの状態に基づいて、前記プリヒート手段に

よる前記ヒータへの通電状態を制御することを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項7】 内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であつて、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、

内燃機関の始動時におけるスタータの消費電力を予測するスタータ電力予測手段と、

10 該予測された消費電力に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備えることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項8】 請求項7記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記予測された消費電力が所定値を超える場合に、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電を禁止又は中止することを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

20 【請求項9】 請求項7記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記予測された消費電力が所定値を超える場合に、超えない場合に比して、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電量を減少させることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項10】 内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であつて、

30 内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電が不必要である所定の状態を検出するプリヒート不要状態検出手段と、前記所定の状態が検出された場合に、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電を禁止するプリヒート禁止手段と、を備えることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

40 【請求項11】 請求項10記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記所定の状態は、前記空燃比センサに異常が生じた状態であることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【請求項12】 請求項10記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記内燃機関は、車両への侵入者を検知された場合に作動するセキュリティシステムを備える車両に搭載され、前記所定の状態は、前記セキュリティシステムが作動中の状態であることを特徴とする請求項10記載の内燃機

3

関用空燃比センサのヒータ制御装置

【請求項13】内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、

内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、

遠隔操作により内燃機関を始動させる遠隔始動手段と、前記遠隔始動手段による始動操作が行われた場合に、前記プリヒート手段により、通常の通電量に比して小さな通電量で前記ヒータへの通電を行った後、内燃機関を始動させる遠隔操作時始動手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置に関し、特に、内燃機関の始動前に空燃比センサを加熱する機能を有する空燃比センサのヒータ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関では、排気通路の空燃比に基づいて燃料噴射量を補正することにより、空燃比を理論空燃比に向けて制御する空燃比フィードバック制御が実行される。空燃比フィードバック制御によれば、触媒コンバータによる排気ガスの浄化性能が高く維持されると共に、燃費の悪化が防止される等の効果が得られる。かかる空燃比フィードバック制御を実現すべく、排気通路には空燃比を検出する空燃比センサが設けられる。一般に、空燃比センサは、数百度以上の活性化温度まで加熱されて活性化した状態で、酸素濃度に応じた信号を出力する特性を有している。このため、空燃比センサには、センサ素子を活性化温度まで加熱するためのヒータが内蔵される。空燃比センサのヒータへの通電が開始された後、センサ温度が活性化温度に達するまで、すなわち、空燃比センサの出力信号に基づく空燃比フィードバック制御が可能となるまでには、ある程度の時間が必要とされる。そこで、従来より、内燃機関の始動直後から空燃比フィードバック制御を開始できるように、機関始動前にヒータへの通電を開始するプリヒートが行われている。

【0003】例えば、特開平5-202785号公報に開示される空燃比制御装置では、車両のドアオープンが検出された場合に内燃機関の始動を予測し、空燃比センサのヒータへのプリヒートを開始する。そして、センサ温度が所定の目標温度に達すると、ヒータへの通電を停止する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ドアオープンが検出された場合でも、必ずしも内燃機関が始動されるとは限らない。また、バッテリーの充電量が不足する

4

場合など、何らかの理由でプリヒートを実行することが望ましくない場合もある。しかしながら、上記従来の空燃比制御装置では、ドアオープンが検出された場合には、常にプリヒートが実行されるため、バッテリーが不必要に放電されることがある。

【0005】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、上記の問題点を回避することが可能な内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1に記載する如く、内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、運転者による内燃機関の始動意志の有無を判別する始動意志判別手段と、該始動意志判別手段による判別結果に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備える内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置により達成さ

20 れる。

【0007】請求項1記載の発明において、通電制御手段は、運転者による内燃機関の始動意志の有無に基づいて、プリヒート手段によるヒータへの通電状態を制御する。なお、プリヒート手段によるヒータへの通電動作を、以下、「プリヒート」と称す。すなわち、プリヒート手段によるヒータへの通電状態に、始動意志の有無が反映される。従って、本発明によれば、プリヒートにおいてヒータに不必要に大きな電力が供給されることが防止され、これにより、バッテリーの放電が抑制される。

【0008】この場合、請求項2に記載する如く、請求項1記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記始動意志が無いと判別された場合に、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電を中止又は禁止することとしてもよい。また、請求項3に記載する如く、請求項1記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記始動意志が無いと判別された場合に、前記始動意志があると判別された場合よりも、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電量を減少させることとし

40 てもよい。

【0009】また、上記の目的は、請求項4に記載する如く、内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するプリヒート手段と、バッテリーの状態を検出するバッテリー状態検出手段と、前記バッテリーの状態に基づいて、前記プリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備える内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置により達成される。

50 【0010】請求項4記載の発明において、通電制御手

段は、バッテリーの状態に基づいて、アリヒート手段によるヒータへの通電状態を制御する。すなわち、アリヒート手段によるヒータへの通電状態にバッテリーの状態が反映されることで、アリヒート中にバッテリーが過度に放電されることが防止される。この場合、請求項4に記載する如く、請求項4記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記バッテリーの状態に基づいて、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電時間を変化させることとしてもよい。

【0011】また、請求項6に記載する如く、請求項4記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、内燃機関の始動時におけるスタータの消費電力を予測するスタータ消費電力予測手段を備えると共に、前記前記通電制御手段は、前記予測された消費電力と前記バッテリーの状態に基づいて、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御することとしてもよい。

【0012】請求項6記載の発明において、通電制御手段は、スタータの予測消費電力及びバッテリーの状態に基づいて、アリヒート手段によるヒータへの通電状態を制御する。すなわち、アリヒート手段によるヒータへの通電状態に、スタータの消費電力及びバッテリーの状態の双方が反映されることで、スタータによる内燃機関の始動を確実に行うことが可能となる。

【0013】また、上記の目的は、請求項7に記載する如く、内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するアリヒート手段と、内燃機関の始動時におけるスタータの消費電力を予測するスタータ電力予測手段と、前記予測された消費電力に基づいて、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電状態を制御する通電制御手段と、を備える内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置により達成される。

【0014】請求項7記載の発明において、通電制御手段は、予測されたスタータの消費電力に基づいて、アリヒート手段によるヒータへの通電状態を制御する。すなわち、アリヒート手段によるヒータへの通電状態にスタータの消費電力が反映されることで、アリヒート中にバッテリーが過度に放電されることが防止され、これにより、内燃機関の始動性が確保される。

【0015】この場合、請求項8に記載する如く、請求項7記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記予測された消費電力が所定値を超える場合に、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電を禁止又は中止することとしてもよい。また、請求項9に記載する如く、請求項7記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記通電制御手段は、前記予測された消費電力が所定値を超える場合に、超えない場合に比して、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電量を減少させることとして

もよい。

【0016】また、上記の目的は、請求項10に記載する如く、内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するアリヒート手段と、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電が望ましくない所定の状態を検出するアリヒート不要状態検出手段と、前記所定の状態が検出された場合に、前記アリヒート手段による前記ヒータへの通電を禁止するアリヒート禁止手段と、を備える内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置により達成される。

【0017】請求項9記載の発明において、アリヒート禁止手段は、アリヒートの実行が望ましくない所定の状態ではアリヒートを禁止する。従って、本発明によればアリヒートが不必要に実行されることが防止され、これにより、バッテリーの放電が抑制される。この場合、請求項11に記載する如く、請求項10記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記所定の状態は、前記空燃比センサに異常が生じた状態であること

としてもよい。

【0018】また、請求項12に記載する如く、請求項10記載の内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置において、前記内燃機関は、車両への侵入者を検知された場合に作動するセキュリティシステムを備える車両に搭載され、前記所定の状態は、前記セキュリティシステムが作動中の状態であることとしてもよい。

【0019】また、上記の目的は、請求項13に記載する如く、内燃機関に設けられた空燃比センサが備えるヒータへの通電を制御するヒータ制御装置であって、内燃機関の始動前に前記ヒータへ通電するアリヒート手段と、遠隔操作により内燃機関の始動を指令する遠隔始動手段と、前記遠隔始動手段による始動操作が行われた場合に、前記アリヒート手段により、通常の通電量に比して小さな通電量で前記ヒータへの通電を行った後、内燃機関を始動させる遠隔操作時始動手段と、を備える内燃機関用空燃比センサのヒータ制御装置により達成される。

【0020】請求項13記載の発明において、遠隔始動手段が、遠隔操作により内燃機関の始動を指令した場合、内燃機関の始動後、ある程度の時間が経過してから車両が走行を開始すると考えられる。このため、内燃機関の始動後、走行開始前の期間において、空燃比センサの自己発熱による温度上昇が期待できるため、アリヒートによる空燃比センサの温度上昇量は小さくて足りる。従って、本発明によれば、遠隔操作時始動手段が、遠隔始動手段による始動操作が行われた場合に、アリヒート手段により通常の通電量に比して小さな通電量で前記ヒータへの通電を行った後、内燃機関を始動させることで、アリヒートでの消費電力が低減され、これにより、バッテリーの放電が抑制される。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施例である空燃比センサのヒータ制御装置が適用された内燃機関のシステム構成図を示す。本実施例の内燃機関は、電子制御ユニット（以下、ECUと称す）10により制御される。図1に示す如く、内燃機関は、シリンダブロック12を備えている。シリンダブロック12の内部には、シリンダ14およびウォータジャケット16が形成されている。ウォータジャケット16には、水温センサ18が配設されている。水温センサ18はウォータジャケット16の内部を流れる冷却水の温度（以下、水温THWと称す）に応じた信号をECU10に向けて出力する。ECU10は水温センサ18の出力信号に基づいて水温THWを検出する。

【0022】シリンダ14の内部にはピストン20が配設されている。ピストン20は、シリンダ14の内部を、図1における上下方向に滑動することができる。シリンダブロック12の上部には、シリンダヘッド22が固定されている。シリンダヘッド22には、吸気ポート24および排気ポート26が形成されている。シリンダヘッド22の底面、ピストン20の上面、およびシリンダ14の側壁は、燃焼室28を形成している。上述した吸気ポート24および排気ポート26は、共に燃焼室28に開口している。燃焼室28には、点火プラグ30の先端が露出している。点火プラグ30はECU10から点火信号を供給されることにより、燃焼室28内の燃料に点火する。

【0023】内燃機関は、また、吸気弁34及び排気弁36を備えている。吸気ポート24及び排気ポート26の燃焼室28への開口部には、それぞれ、吸気弁34及び排気弁36に対する弁座が形成されている。吸気弁34及び排気弁36は、各弁座に離着座することにより、それぞれ吸気ポート24及び排気ポート26を開閉させる。

【0024】吸気ポート24には、吸気マニホールド38が連通している。吸気マニホールド38には、燃料噴射弁40が配設されている。燃料噴射弁40はECU10から付与される指令信号に応じて燃料を吸気マニホールド38内に噴射する。吸気マニホールド38の上流側には、サージタンク42が連通している。サージタンク42の更に上流側には、吸気管44が連通している。吸気管44には、スロットルバルブ46が配設されている。吸気管44の上流側にはエアクリーナ52が連通している。吸気管44にはエアクリーナ52により沪過された外気が流入する。

【0025】一方、内燃機関の排気ポート26には、排気通路54が連通している。排気通路54には、触媒コンバータ56が配設されている。触媒コンバータ56は、排気ガスに含まれる炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、及び酸化窒素(NO_x)を反応させることに

より排気ガスを浄化する。触媒コンバータ56の上流側及び下流側には、それぞれ、空燃比センサ58、60が配設されている。空燃比センサ58、60は同様の構成を有しており、これらの構成については後述する。なお、空燃比センサ58、60の構成を異なるものとしてもよい。

【0026】内燃機関は、回転数センサ62を備えている。回転数センサ62は内燃機関が所定のクランク角だけ回転する毎にパルス信号をECU10に向けて出力する。ECU10は、回転数センサ62の出力信号に基づいて内燃機関の回転数（以下、機関回転数NEと称す）を検出する。更に、内燃機関は、スタータ64を備えている。スタータ64はECU10からオン信号を供給されることにより、内燃機関のクランキング始動を実現する。

【0027】図2は、空燃比センサ58、60の内部構成を、ECU10との接続回路と共に示す。図2に示す如く、空燃比センサ58、60は、その内部に、例えばジルコニア等の材料により構成されたセンサ素子66と、センサ素子66を加熱するヒータ68とを備えている。センサ素子66の一方の端子は定電圧源70に接続され、また、他方の端子はECU10に接続されていると共に抵抗器72を介して接地されている。このようにセンサ素子66に定電圧が印可された状態では、センサ素子66に流れる電流（以下、センサ電流Iと称す）は、センサ素子66の温度（以下、センサ温度Tと称す）が所定の活性化温度Te（例えば650°Cから700°C）以上である場合に、排気通路54内の酸素濃度に応じて変化する。ECU10には、このセンサ電流Iに応じた電圧が入力される。

【0028】一方、ヒータ68は、通電制御回路74を介してECU10に接続されている。通電制御回路74はECU10から供給される制御信号に応じて、バッテリー75を電源として、ヒータ68への通電電流をデューティ制御する。ヒータ68には、また、ヒータ電圧検出回路76及びヒータ電流検出回路78が接続されている。ヒータ電圧検出回路76は、ヒータ68に印可される電圧に応じた信号をECU10に向けて出力する。また、ヒータ電流検出回路78は、ヒータ68を流れる電流に応じた信号をECU10に向けて出力する。ECU10は、これらの信号に基づいてヒータ68の抵抗値（以下、ヒータ抵抗Rと称す）を検出する。

【0029】ECU10には、ドアロックスイッチ80、フェューエルリッドスイッチ82、及びエンジンフードスイッチ84が接続されている。ドアロックスイッチ80は、車両ドアがアンロックされた状態でのみオンとなるスイッチである。また、フェューエルリッドスイッチ82及びエンジンフードスイッチ84は、それぞれ、車両のフェューエルリッド及びエンジンフードが開かれた場合のみオンとなるスイッチである。ECU10に

は、更に、車速スイッチ86が接続されている。車速スイッチ86は車速に応じた信号をECU10に向けて出力する。

【0030】ECU10は、内燃機関の運転中に、センサ温度Tの温度が、活性化温度Te以上、かつ、センサ素子66に損傷を与えない程度の温度となるように、ヒータ68への通電量を制御する。なお、ヒータ抵抗Rはヒータ68の温度に応じて変化する。そこで、ECU10はヒータ抵抗Rに基づいてヒータ68の温度を検出し、この温度をセンサ温度Tとして用いる。

【0031】上述の如く、センサ温度Tが活性化温度Te以上に維持された状態では、センサ素子66に流れる電流は、酸素濃度に応じて変化する。従って、ECU10は、上記の如くヒータ68への通電量を制御することで、センサ電流Iに基づいて、排気通路54内の酸素濃度、すなわち、空燃比を検出することができる。そして、ECU10は、空燃比に基づいて燃料噴射量をフィードバック制御する空燃比フィードバック制御を実行する。

【0032】空燃比フィードバック制御では、空燃比が理論空燃比よりもリッチ側である場合には燃料噴射量が減量され、リーン側である場合には燃料噴射量が増量されることにより、空燃比が理論空燃比近傍の所定範囲内に維持される。上記した触媒コンバータ56は、空燃比が理論空燃比近傍である場合に、高い浄化性能を発揮する。従って、空燃比フィードバック制御によれば、排気ガス中のHC、CO、及びNOxを触媒コンバータ56により効果的に除去することができる。また、空燃比フィードバック制御によれば、空燃比が過度にリッチ又はリーンになることがないため、燃費の悪化及び燃焼状態の不安定化を共に防止することができる。

【0033】内燃機関の冷間始動時には、センサ温度Tはほぼ外気温まで低下しているため、センサ温度Tが活性化温度Teまで加熱されるまでには、ある程度の時間が必要となる。そこで、内燃機関の始動後、速やかに空燃比フィードバックの実行を開始すべく、例えば、車両ドアのアンロック操作が検出された場合に、内燃機関の始動を予想し、空燃比センサ58、60のヒータ68への通電を開始することが考えられる。以下、機関始動前に行われるヒータ68への通電を、空燃比センサ58、60のプリヒートと称する。なお、空燃比センサ58、60が異なる構成とされ、例えば空燃比センサ58のみがヒータ68を有する構成とされている場合には、プリヒートは空燃比センサ58に対してのみ行われることとなる。

【0034】しかしながら、ドアがアンロックされた場合でも、必ずしも内燃機関が始動されるとは限らない。従って、ドアのオーブンが検出された場合に常に空燃比センサ58、60のプリヒートを行うものとすると、内燃機関が始動されなかった場合には、バッテリー75が

不必要に放電されることとなる。これに対して、本実施例のシステムは、プリヒートが開始された後、運転者に内燃機関を始動する意志がないと判断された時点で、プリヒートを中止することにより、バッテリー75が不必要に放電されるのを防止し得る点に特徴を有している。以下、本実施例においてECU10が実行する具体的な処理の内容について説明する。

【0035】図3は、空燃比センサ58、60のプリヒートを開始させるべくECU10が実行するルーチンのフローチャートである。また、図4は、運転者が内燃機関を始動する意志がないと判断された場合にプリヒートを中止すべくECU10が実行するルーチンのフローチャートである。なお、図3及び図4に示すルーチン、及び、以下に示す各実施例において実行されるルーチンは、内燃機関の始動前において所定時間間隔で起動される定時割り込みルーチンである。

【0036】先ず、図3に示すルーチンについて説明する。図3に示すルーチンが起動されると、ステップ100の処理が実行される。ステップ100では、ドアがロック状態からアンロック状態に変化したか否かが判別される。その結果、肯定判別された場合は、ドアのアンロック操作が行われたと判断されて、次にステップ102の処理が実行される。一方、ステップ100において、否定判別された場合は、以後何ら処理が進められることなく今回のルーチンは終了される。なお、ステップ100において、ドアのアンロックを検出することに代えて、ドアがオープンされたことを検出してもよい。

【0037】ステップ102では、プリヒート許可フラグF1が「1」にセットされる。なお、プリヒート許可フラグF1は「0」に初期化されているものとする。後述する如く、プリヒート許可フラグF1が「1」にセットされている場合に、プリヒートの実行が許可される。従って、ステップ100及びステップ102の処理によれば、ドアのアンロック操作が行われた時点で、プリヒートが開始される。ステップ102の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0038】次に、図4に示すルーチンについて説明する。図4に示すルーチンが起動されると、ステップ104の処理が実行される。ステップ104では、プリヒート許可フラグF1が「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、F1=1が不成立であれば、次に、ステップ105の処理が実行される。一方、ステップ104において、F1=1が成立する場合は、次にステップ106の処理が実行される。

【0039】ステップ105では、ヒータ68への通電制御におけるデューティ比HTdutyが「0」に設定されることで、ヒータ68への通電が停止される。ステップ105の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。ステップ106ではセンサ温度Tが検出され、続く50ステップ108において、センサ温度Tが目標温度Tc

11

を上回っているか否かが判別される。なお、目標温度 T_c は、センサ素子66の活性化温度 T_e よりも高温で、かつ、センサ素子66の損傷を招かない程度の温度に設定されている。ステップ106において、 $T > T_c$ が成立する場合は、次にステップ110において、デューティ比 H_Tduty が α だけ減少されることにより、ヒータ68への通電量が小さくされた後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ108において $T > T_c$ が不成立であれば、次にステップ112においてデューティ比 H_Tduty が α だけ増加されることにより、ヒータ68への通電量が大きくされた後、今回のルーチンは終了される。ステップ108、110、112の処理によれば、センサ温度 T は目標温度 T_c に向けて制御される。

【0040】なお、デューティ比 H_Tduty の変更幅 α は、センサ温度 T と目標温度 T_c との差の大きさに応じて可変としてもよい。次に、図5に示すルーチンについて説明する。図5に示すルーチンが起動されると、ステップ150の処理が実行される。ステップ150では、アリヒート許可フラグF1が「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、F1=1が不成立であれば、アリヒートの実行中ではないと判断されて、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ150においてF1=1が成立する場合は、次にステップ152の処理が実行される。

【0041】ステップ152では、エンジンフードが開かれているか否かが検出される。その結果、エンジンフードが開かれていれば、エンジルーム内の点検中であると判断される。この場合、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断されて、次にステップ154において、アリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりアリヒートが中止される。ステップ154の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ152において、エンジンフードが開かれていなければ、次にステップ156の処理が実行される。

【0042】ステップ156では、フューエルリッドが開かれているか否かが判別される。その結果、フューエルリッドが開かれていれば、給油中であると判断される。この場合、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断されて、次に上記ステップ154の処理が実行されることによりアリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ156において、フューエルリッドが開かれていなければ、次にステップ158の処理が実行される。

【0043】ステップ158では、車速Vが所定値 V_0 以上であるか否かが判別される。その結果、 $V > V_0$ が成立する場合は、機関停止中に車両が動いている、すなわち、手押し移動中であると判断される。この場合、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断されて、次に上記ステップ154の処理が実行されることによりア

12

リヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ158において $V > V_0$ が不成立であれば、次にステップ160の処理が実行される。

【0044】ステップ160では、ドアオープン状態が維持されたまま所定時間が経過したか否かが判別される。その結果、肯定判別された場合は、車内の点検掃除等が行われていると判断される。この場合、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断されて、次に上記ステップ154の処理が実行されることによりアリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ160において否定判別された場合は、アリヒートを中止することは不要であると判断されて、今回のルーチンは終了される。

【0045】上述の如く、図3に示すルーチンによれば、ドアのアンロック操作が検出された時点で内燃機関の始動が予想され、アリヒートが開始される。一方、図4に示すルーチンでは、アリヒートが開始された後、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断された場合に、アリヒートは中止される。従って、本実施例によれば、運転者に内燃機関を始動する意志がない場合に、アリヒートが継続されることがないため、バッテリー75が不必要に放電されることが防止される。すなわち、本実施例によれば、内燃機関が始動される蓋然性が高い場合にのみアリヒートが行うことで、機関始動後に速やかに空燃比センサ58、60を活性化して空燃比フィードバック制御を開始することを可能としつつ、バッテリー75の放電を必要最小限に抑制することができる。

【0046】また、本実施例では、バッテリー75の放電が抑制されるので、バッテリー75の長寿命化を図ることができると共に、バッテリー75への充電を行うオルタネータの負荷が軽減されることにより燃費の向上を図ることができる。また、バッテリー容量を小さくすることができるため、システムの低コスト化を図ることもできる。

【0047】なお、上記実施例においては、エンジルームの点検中、給油中、手押し移動中、及び車内の点検掃除の場合に、運転者に始動意志がないと判断するものとしたが、始動意志がないと判断できる状況はこれらに限られるものではない。例えば、ドアが閉じられた後、カーラジオがオンされたまま一定時間経過しても内燃機関が始動されない場合には、同乗者待ちの状態であるとして、運転者に始動意志は無いと判断してもよい。また、運転者の動きを運転席席に設けた着座センサ等で検知し、運転者の動きが検知されない場合に、運転者が乗り込んでおらず、又は、同乗者待ちの状態であるとして、運転者に始動意志は無いと判断してもよい。

【0048】また、上記実施例においては、運転者に内燃機関を始動する意志が無いと判断された時点でアリヒートを中止するものとしたが、これに限らず、始動の意志が無いと判断された時点で、例えば目標温度 T_c を下

げること等によりプリヒートにおける通電量を減少させることとしてもよい。次に、本発明の第2実施例について説明する。

【0049】上述の如く、ヒータ68への通電はバッテリー75を電源として実行される。このため、プリヒートが実行されるとバッテリー75が放電し、その充電量は次第に減少する。一方、内燃機関のクランクイン始動の際には、バッテリー75からスタータ64へ大きな電力を供給することが必要となる。本実施例のシステムは、ドアのアンロック操作が検出されても、バッテリー75の容量が十分でない場合は、プリヒートの実行を禁止することにより、バッテリー75の放電を抑制して内燃機関の確実な始動を保証し得る点に特徴を有している。

【0050】図6は、本実施例におけるECU10への各種センサ等の接続図である。図6に示す如く、本実施例のシステムは、上記第1実施例のハードウェア構成において、更に、吸気温センサ88、及びバッテリーバッテリー比重センサ90を設けた構成を有している。吸気温センサ88は吸気管44に配設されており、吸気温THAに応じた信号をECU10に向けて出力する。また、バッテリー比重センサ90はバッテリー75に配設されており、バッテリー液の比重（以下、バッテリー比重BSと称す）に応じた信号をECU10に向けて出力する。ECU10はこれらセンサの出力信号に基づいて、それぞれ、吸気温THA及びバッテリー比重BSを検出する。また、本実施例において、ECU10は、内燃機関が停止された後の経過時間（以下、停止後経過時間Taと称す）をカウントするタイマ-CTを備えており。このタイマーの値に基づいて停止後経過時間Taを検知する。

【0051】内燃機関が低温状態にある場合は、潤滑油の粘性が高いためにフリクションが大きくなり、内燃機関を始動すべくスタータ64に供給すべき電力は増大する。従って、この場合、機関始動時にバッテリー75に十分な電力が蓄えていなければ、スタータ64に供給し得る電力が不足し、機関始動性が悪化してしまう。図7は、内燃機関が低温状態にある場合に、ドアのアンロック操作が検出された時点でのバッテリー比重BSと、内燃機関の始動に要する時間（以下、始動時間Teと称す）との関係を概略的に示す。なお、図7において、プリヒートが実行された後、内燃機関が始動された場合の関係を実線で、また、プリヒートが実行されることなく内燃機関が始動された場合の関係を破線で、それぞれ示す。

【0052】図7に示す如く、バッテリー比重BSが大きいほど（すなわち、バッテリー75の充電容量が大きいほど）、スタータ64に供給し得る電力が小さくなることで、始動時間Teは長くなる。また、プリヒートが行われた場合（実線）と行われない場合（破線）とを比

較すると、プリヒートが行われた場合には、プリヒートによる電力消費分だけスタータ64に供給し得る電力は小さくなるため、始動時間Teは長くなる。始動時間Teが長くなると、始動性の悪化により排気ガス中のエミッションの増大を招き、更に、始動時間Teが一定値を超えると、点火プラグ30に燃料が付着することに起因して機関始動が不可能になってしまう。

【0053】そこで、本実施例では、ECU10は、内燃機関が低温状態にある場合に、機関始動時のスタータ64の消費電力が大きいと判断する。そして、この場合に、バッテリー比重BSが所定の基準値BS0よりも小さければ、プリヒートを行うと機関始動性が悪化し、又は始動が不可能になると判断してプリヒートを禁止する。

【0054】本実施例において、ECU10は上記図4に示すルーチンと共に、図8に示すルーチンを実行する。以下、図8に示すルーチンについて説明する。図8に示すルーチンが起動されると、ステップ200の処理が実行される。ステップ200では、ドアがロック状態からアンロック状態へ変化したか（つまり、ドアのアンロック操作が行われたか否か）が判別される。その結果、アンロック操作が検出されなければ、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ200において、アンロック操作が検出された場合は、次にステップ201の処理が実行される。

【0055】ステップ201では、水温THWが所定の基準値THWO未満であるか否かが判別される。その結果、THW<THWOが成立する場合は、次にステップ202の処理が実行される。ステップ202では、吸気温THAが所定の基準値THAO未満であるか否かが判別される。その結果、THA<THAOが成立する場合は、次にステップ204の処理が実行される。

【0056】ステップ204では、停止後経過時間Taが所定の基準値Ta0を超えているか否かが判別される。その結果、Ta>Ta0が成立する場合は、内燃機関の停止後の時間の経過により内燃機関は十分に冷却されていると判断される。この場合、機関は低温状態にある、すなわち、機関始動時のスタータ64の消費電力は大きいと判断される。この場合、次にステップ206の処理が実行される。

【0057】ステップ206では、バッテリー比重BSが上記基準値BS0未満であるか否かが判別される。その結果、BS<BS0が成立する場合は、次にステップ208において、プリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりプリヒートが禁止された後、今回のルーチンは終了される。一方、上記ステップ201～206の何れかにおいて否定判別された場合は、次にステップ210において、プリヒート許可フラグF1が「1」にセットされることによりプリヒートが許可された後、今回のルーチンは終了される。

【0058】上述の如く、図8に示すルーチンによれば、①水温THWが基準値THW0より小さく、②吸気温THAが基準値THA0より小さく、かつ、③停止後経過時間Taが所定の基準値よりも小さい場合に、内燃機関は低温状態にあって、スタート64の消費電力は大きいと判断される。そして、更に、④バッテリー比重BSが基準値BS0より小さい場合には、良好な機関始動性を実現するうえでバッテリー75の充電容量が不足していると判断され、アリヒートの実行が禁止される。このように、本実施例では、機関始動時におけるスタート64の消費電力の大小を考慮してアリヒートの可否を判断することにより、機関始動性の悪化を防止しつつ、バッテリー75の容量に余裕がある場合にはアリヒートによる機関始動後の空燃比センサ58、60の速やかな活性化を実現することができる。

【0059】また、上記第1実施例の場合と同様に、バッテリー75の放電を抑制できるため、バッテリー75の小容量化によるコストダウン、バッテリー75の長寿命化、及び、オルタネータの負荷低減による燃費の向上を図ることができる。なお、上記第2実施例においては、上記の④の上記が全て成立した場合にアリヒートを禁止することとしたが、例えば極低温状態では、①～④のうち何れかの条件が成立した場合に、始動不良が生ずる可能性がある。そこで、かかる場合には、上記①～④の条件のうち何れか一の条件が成立した場合に、アリヒートを禁止することとしてもよい。この場合、上記第2実施例に比してアリヒートが禁止され易くなるので、各基準値THW0、THA0、Ta0、BS0を上記第2実施例の場合よりも小さな値として、アリヒートが過度に禁止されるのを防止することとしてもよい。

【0060】また、上記第2実施例では、①～④の条件が成立する場合にアリヒートを禁止するものとしたが、これに限らず、①～④の条件が成立する場合には、目標温度Tcを下げるなどによりアリヒートでの通電量を減少させることとしてもよい。次に、本発明の第3実施例について説明する。

【0061】本実施例のシステムは、上記第2実施例の図1、図2及び図6に示すハードウェア構成において、ドアのアンロック操作が検出された場合でも、運転者に機関始動の意志がないと判断される場合には、アリヒートを禁止することで、不必要的電力消費を防止し得る点に特徴を有している。本実施例において、ECU10は、上記図3又は図8に示すルーチンと共に図9及び図10に示すルーチンを実行する。先ず、図9に示すルーチンについて説明する。図9に示すルーチンが起動されると、ステップ300の処理が実行される。

【0062】ステップ300では、エンジンフードが開かれているか否かが判別される。その結果、エンジンフードが開かれていれば、エンジンルーム内の点検中であり、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断され

10

る。この場合、次にステップ302において第2許可フラグF2が「0」にリセットされた後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ300において、エンジンフードが閉じられていれば、次にステップ304の処理が実行される。

【0063】ステップ304では、フューエルリッドが開かれているか否かが判別される。その結果、フューエルリッドが開かれていれば、給油中であり、運転者に内燃機関を始動する意志はないと判断される。この場合、第2許可フラグF2が「0」にリセットされた後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ304においてフューエルリッドが閉じられていれば、次にステップ306において、第2許可フラグF2が「1」にセットされた後、今回のルーチンは終了される。

【0064】次に、図10に示すルーチンについて説明する。なお、図10に示すルーチンにおいて、上記図4に示すルーチンと同様の処理を実行するステップについては同一の符号を付してその説明を省略する。図8に示すルーチンでは、ステップ104において、アリヒート

20 許可フラグF1が「1」にセットされている場合は、次にステップ350の処理が実行される。

【0065】ステップ350では、第2許可フラグF2が「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、F2=1が成立する場合は、ステップ106以降においてアリヒートを行うための処理が実行された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ350においてF2=1が不成立であれば、ステップ114において、デューティ比HTdutyが「0」に設定されることによりアリヒートが禁止された後、今回のルーチンは終了される。

【0066】上述の如く、本実施例では、ドアのアンロック操作が検出され(F1=1)、かつ、運転者に内燃機関を始動する意志があると判断される(F2=1)場合にのみアリヒートが実行される。このため、運転者に始動の意志がない場合にアリヒートが行われることがないので、バッテリー75の電力が不要に消費されるのを防止することができる。従って、本実施例によれば、アリヒートによる機関始動後の空燃比センサ58、60の速やかな活性化を実現しつつ、バッテリー75の放電

40 を抑制し、これにより、バッテリー75の小容量化によるコストダウン、バッテリー75の長寿命化、及び、オルタネータの負荷低減による燃費の向上を図ることができる。

【0067】なお、上記第3実施例では、エンジンルーム点検中又は給油中であると判断された場合にアリヒートを禁止することとしたが、上記第1実施例の場合と同様に、手押し移動中又は同乗者待ちであると判断された場合等にも、内燃機関を始動する意志はないと判断してアリヒートを禁止することとしてもよい。また、上記第3実施例では、運転者が内燃機関を始動する意志は無い

50

17

と判断された場合にアリヒートを禁止するものとしたが、これに限らず、始動意志が無いと判別された場合には、例えば目標温度Tcを下げる等によりアリヒートにおける通電量を減少させることとしてもよい。

【0068】次に、本発明の第4実施例について説明する。本実施例のシステムは、セキュリティシステムを備えた車両に搭載されるものであり、上記第2実施例の図1、図2、及び図6に示すハードウェア構成において、更に、ECU10にセキュリティシステムを接続することにより実現される。上述の如く、アリヒートは、機関始動後、速やかに空燃比センサ58、60を活性化させるべく機関始動前に予めヒータ68に通電するための処理である。従って、空燃比センサ58、60に異常が生じている場合には、アリヒートを行っても無意味である。また、車両への侵入者を検知するセキュリティシステムが搭載された車両において、侵入者が検出されると内燃機関の始動は禁止される。従って、セキュリティシステムの作動中にアリヒートを行うことも無意味である。本実施例のシステムは、このような場合にアリヒートを禁止することで、バッテリー75が不必要に放電されることを防止し得る点に特徴を有している。

【0069】なお、セキュリティシステムは、例えば、車両ドアに大きな振動が検出された場合や、車両ドアがキーでロックされた後、車両内側からアンロックされた場合等に、車両への侵入者を検知して内燃機関の始動を禁止する。すなわち、前者の場合には、正規のキーを用いることなくドアが無理にオーブンされたと考えられ、また、後者の場合には、例えば開いたドアウインドウから車内に手を入れてアンロックされたと考えられるため、何れの場合にも侵入者が存在すると判断できるのである。上記の如く、セキュリティシステムはECU10に接続されており、ECU10側でセキュリティシステムの作動状態を監視することができる。

【0070】本実施例のシステムにおいて、ECU10は上記図3又は図8に示すルーチン、及び図9に示すルーチンと共に、図11に示すルーチンを実行する。以下、図11に示すルーチンについて説明する。なお、図11に示すルーチンにおいて、上記図10に示すルーチンと同様の処理を実行するステップには同一の符号をしてその説明を省略する。図11に示すルーチンでは、ステップ350で第2フラグF2が「1」にセットされている場合には、次にステップ400の処理が実行される。

【0071】ステップ400では、セキュリティシステムが作動中であるか否かが判別される。その結果、セキュリティシステムが作動中であれば、内燃機関の始動は禁止されることになる。この場合、次にステップ105の処理が実行されることによりアリヒートが禁止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ400において、セキュリティシステムが作動中でない

18

れば、次にステップ402の処理が実行される。

【0072】ステップ402では、空燃比センサ58、60のセンサ素子66に異常が生じているか否かが判別される。ECU10は、内燃機関の運転中に、例えば燃料カットが実行されているにもかかわらず空燃比センサ58、60がリッチを示す信号を出力した場合や、燃料噴射量が増量されているにもかかわらず空燃比センサ58、60がリーンを示す信号を出力した場合に、センサ素子66に異常が生じたと判断し、その旨を記憶する。

10ステップ402では、前回の機関運転時における上記の記憶に基づいて空燃比センサ58、60の異常の有無が判別される。ステップ402において、センサ素子66に異常が生じている場合には、ステップ114の処理が実行されることによりアリヒートが禁止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ402において、センサ素子66に異常が生じていなければ、次にステップ404の処理が実行される。

【0073】ステップ404では、ヒータ68に断線や短絡等の異常が生じているか否かが判別される。本実施例において、内燃機関の運転中に、ヒータ68へ供給される電流が規定値に対して過小又は過大となった場合に、ヒータ68の断線又は短絡を検出し、その旨を記憶する。ステップ404では、前回の運転時における上記の記憶に基づいてヒータ68の異常の有無が判別される。ステップ404において、ヒータ68に異常が生じている場合には、ステップ114の処理が実行されることによりアリヒートが禁止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ404において、ヒータ68に異常が生じていなければ、ステップ106以降において、アリヒートが実行された後、今回のルーチンは終了される。

【0074】上述の如く、本実施例によれば、ドアのアンロック操作が検出され(F1=1)、かつ、運転者による内燃機関の始動意志があると判断され(F2=1)た場合であっても、セキュリティシステムが作動中である場合、又は、空燃比センサ58、60に異常が生じている場合には、アリヒートを実行しても無意味であると判断され、アリヒートの実行は禁止される。従って、本実施例のシステムによれば、アリヒートが無用に実行されないことでバッテリー75の不必要的放電を防止することができ、これにより、バッテリー75の小容量化、バッテリー75の長寿命化、及び燃費の向上等の効果を得ることができる。

【0075】次に、本発明の第5実施例について説明する。上述の如く、内燃機関の始動を円滑に行うために、スタータ64に十分な電力を供給することが必要である。一方、アリヒートが長時間実行されるほど、クランクシング始動時にバッテリー75の充電量は減少する。本実施例のシステムは、ドアオープンが検出された時点50でのバッテリー75の充電状態に応じてアリヒートの実

19

行時間を変化させることにより、クランキング始動を円滑に行ううえで十分な電力を確保し得る点に特徴を有している。

【0076】本実施例のシステムは、上記第2実施例の図1、図2及び図6に示すハードウェア構成において、バッテリー液温センサを設けた構成を有している。バッテリー液温センサは、バッテリー75に配設され、バッテリー液の温度（以下、バッテリー液温BTHと称す）に応じた信号をECU10に出力する。本実施例において、ECU10は、上記図4に示すルーチンと共に、図12に示すルーチンを実行する。以下、図12に示すルーチンについて説明する。なお、図12に示すルーチンにおいて、上記図8に示すルーチンと同様の処理を行うステップには同一の符号を付して、その説明を省略する。図12に示すルーチンでは、ステップ200において肯定判別された場合は、次にステップ500の処理が実行される。

【0077】ステップ500では、バッテリー比重BS及びバッテリー液温BTHに基づいて、ブリヒートを行う時間長（以下、ブリヒート許可時間δと称す）が決定される。図13は、上記ステップ500においてブリヒート許可時間δを決定すべく参照されるマップの一例である。上記第2実施例において述べたように、バッテリー比重BSが高いほど、バッテリー75の充電量は大きい。また、バッテリー比重BSが同じである場合、バッテリー液温BTHが低いほどバッテリー75の充電量は大きい。一方、バッテリー75の充電量が大きいほど、内燃機関の始動性を悪化させることなくブリヒートを長時間実行することができる。このため、図13に示す如く、ブリヒート許可時間δは、バッテリー比重BSが高いほど、また、バッテリー液温BTHが低いほど、長くなるように設定される。ステップ500の処理が終了すると、次にステップ201の処理が実行される。

【0078】また、図12に示すルーチンでは、ステップ208においてブリヒート許可フラグF1が「1」にセットされた後、ステップ502の処理が実行される。ステップ502では、タイマーTIME Rがブリヒート許可時間δを上回っているか否かが判別される。タイマーTIME Rは、単位時間が経過する毎にカウントアップされるタイマーであり、ブリヒート実行許可フラグF1が「1」にセットされた時点、すなわち、ブリヒートが開始された時点で「0」にリセットされる。従って、タイマーTIME Rはブリヒート開始後の経過時間を表すことになる。ステップ502においてTIME R ≥ δが成立する場合は、ブリヒートはブリヒート許可時間δだけ実行されたと判断される。この場合、次にステップ210において、ブリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりブリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ502において、TIME R ≥ δが不成立であれば、ブリヒート

20

を継続すべきと判断されて、ステップ210の処理が実行されることなく今回のルーチンは終了される。

【0079】上述の如く、本実施例によれば、ブリヒート開始前のバッテリー75の充電状態に応じてブリヒートの実行時間を定めることで、内燃機関の始動に必要な電力を確保することができる。従って、本実施例のシステムによれば、内燃機関の始動性の悪化によるエミッションの増大等の不都合を防止しつつ、始動性に影響を与えない範囲で、ブリヒートによる所期の効果を得ることができる。また、バッテリー75の放電を抑制できるため、バッテリー75の小容量化によるコストダウン、バッテリー75の寿命向上、及び、オルタネータの負荷低減による燃費の向上等を実現することもできる。

【0080】次に、本発明の第6実施例について説明する。本実施例のシステムは、ブリヒートの開始後、バッテリー75の残存容量が所定値以下になった場合にブリヒートを中止することで、内燃機関のクランキング始動に必要な電力を確保し得る点に特徴を有している。本実施例のシステムは、上記第5実施例のハードウェア構成において、ECU10が上記図4に示すルーチンと共に、図14及び図15に示すルーチンを実行することにより実現される。なお、図14に示すルーチンは、上記図8に示すルーチンにおいて、ステップ206を省略することにより実現されるものであるため、その説明は省略する。以下、図15に示すルーチンについて説明する。図15に示すルーチンが起動されると、ステップ600の処理が実行される。

【0081】ステップ600では、ブリヒート許可フラグF1が「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、F1 = 1が不成立であれば、ブリヒート実行中ではないと判断されて、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ600においてF1 = 1が成立する場合は、次にステップ602の処理が実行される。ステップ602では、スタータ64がオンされているか否かが判別される。その結果、スタータ64がオンされていれば、クランキング始動中であると判断され、次にステップ604において、ブリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりブリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ602において、スタータ64がオンされていなければ、次にステップ606の処理が実行される。

【0082】ステップ606では、バッテリー比重BS及びバッテリー液温BTHに基づいて、バッテリー75の充電量Wが検出される。ステップ606に続くステップ607では、クランキング始動を行うために必要なバッテリー75の充電量（以下、クランキング必要充電量Wsと称す）が水温THWに基づいて求められる。図16は、本ステップ607において、水温THWに基づいてクランキング必要充電量Wsを求めるべく参照されるマップの一例である。上述の如く、内燃機関が低温であ

21

るほど、フリクションの増大により、クランкиング始動の際のスタータ64の消費電力は増加する。そこで、図16に示す如く、クランкиング必要充電量Wsは、水温THWが低温になるほど大きな値となるように設定される。なお、クランкиング必要充電量Wsを、吸気温THAに基づいて求めることとしてもよい。

【0083】ステップ607に続くステップ608では、バッテリー75の充電量Wから、クランкиング必要充電量Wsを減ずることにより、プリヒートに使用し得る電力（以下、プリヒート使用可能電力Waと称す）が求められる。ステップ608の処理が終了すると、ステップ610へ進む。ステップ610では、使用可能電力Waが所定の基準値W0未満であるか否かが判別される。その結果、Wa<W0が成立する場合は、プリヒートを継続すると、スタータ64に供給し得る電力が不足して始動性が悪化する可能性があると判断される。この場合、次に上記ステップ604において、プリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりプリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ610においてWa<W0が不成立であれば、プリヒートを継続したまま今回のルーチンは終了される。

【0084】上述の如く、本実施例によれば、プリヒートの実行中にプリヒート使用可能電力Waが所定値を下回った場合にプリヒートを中止することで、内燃機関の始動時に十分な電力を確保することができる。従って、本実施例のシステムによれば、内燃機関の始動性の悪化によるエミッションの増大等の不都合を防止しつつ、始動性に影響を与えない範囲でプリヒートによる所期の効果を得ることができる。

【0085】次に、本発明の第7実施例について説明する。本実施例のシステムは、上記第5実施例において、バッテリー比重センサ92に代えてバッテリー75の端子電圧（以下、バッテリー電圧VBと称す）を検出するバッテリー電圧センサを設け、バッテリー電圧VBに基づいてバッテリー75の充電量を推定する点に特徴を有している。図17は、バッテリー電圧VBと称すとバッテリー75の充電量Wとの関係を示す。図17に示す如く、バッテリー75は、充電量Wが小さくなるほどバッテリー電圧VBが低下する特性を有している。そこで、本実施例では、プリヒートの実行中にバッテリー電圧VBが所定値を下回った場合にバッテリー75の充電量Wが十分でないと判断して、プリヒートを中止する。

【0086】また、バッテリー75が劣化すると、一定の放電量に対するバッテリー電圧VBの低下量は大きくなる。そこで、プリヒート開始後のバッテリー電圧VBの低下量が所定値を超えた場合にも、バッテリー75が劣化している可能性があると判断し、プリヒートを中止する。本実施例のシステムにおいて、ECU10は図18及び図19に示すルーチンを実行する。先ず、図18

22

に示すルーチンについて説明する。図18に示すルーチンは、上記図14に示すルーチンにおいてステップ208の直前にステップ700を追加したものである。ステップ700では、現在のバッテリー電圧VBの値、すなわち、プリヒートが開始される時点でのバッテリー電圧VBが初期値VBsとして記憶される。

【0087】次に、図19に示すルーチンについて説明する。なお、図19に示すルーチンにおいて、上記図15に示すルーチンと同様の処理を実行するステップには同一の符号を付してその説明を省略する。図19に示すルーチンでは、ステップ602において、スタータ64がオンされていなければ、次にステップ710の処理が実行される。

【0088】ステップ710では、バッテリー電圧VBが検出される。ステップ710に続くステップ712では、バッテリー電圧VBが所定の基準値VB0未満であるか否かが判別される。その結果、VB<VB0が成立する場合は、プリヒートを継続すると、クランкиング始動に必要な電力を確保できなくなる可能性があると判断され、次にステップ604においてプリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりプリヒートが中止される。一方、ステップ712において、VB<VB0が不成立であれば、次にステップ714の処理が実行される。

【0089】ステップ714では、プリヒート開始後の電圧低下量ΔV（=VBs-VB）が所定の基準値ΔV0を上回っているか否かが判別される。その結果、ΔV>ΔV0が成立する場合は、バッテリー75が劣化している可能性があると判断されて、次にステップ604においてプリヒート許可フラグF1が「0」にリセットされることによりプリヒートが中止される。一方、ステップ714において、ΔV<ΔVが不成立であれば、プリヒートを継続したまま今回のルーチンは終了される。

【0090】上述の如く、本実施例によれば、プリヒートの実行中にバッテリー電圧VB又は電圧低下量ΔVに基づいて、内燃機関の始動に十分な電力がバッテリー75に残存しているか否かが判断され、バッテリー75に残存する電力が十分でない場合にプリヒートが中止されることで、内燃機関の始動時に十分な電力が確保される。従って、本実施例のシステムによれば、内燃機関の始動性の悪化によるエミッションの増大等の不都合を防止しつつ、始動性に影響を与えない範囲で、プリヒートによる所期の効果を得ることができる。

【0091】次に、本発明の第8実施例について説明する。本実施例のシステムは、プリヒートの開始前に、バッテリー75の充電量Wとクランкиング必要充電量Wsに基づいて、プリヒート使用可能電力Waを求めると共に、プリヒートの実行中にプリヒートのために消費された電力を積算し、その積算された電力（以下、プリヒート積算電力Wdと称す）が、プリヒート開始前に求めた

23

アリヒート使用可能電力 W_a を超えた時点でアリヒートを中止する点に特徴を有している。

【0092】本実施例のシステムは、上記第5実施例のハードウェア構成において、ECU10が上記図4に示すルーチンと共に、図20及び図21に示すルーチンを実行することにより実現される。先ず、図20に示すルーチンについて説明する。なお、図20に示すルーチンは、上記図18に示すルーチンと同様の処理を行うステップには同一の符号を付してその説明を省略する。図20に示すルーチンでは、図18に示すルーチンのステップ70の処理に代えて、ステップ800～804の処理が実行される。

【0093】ステップ800では、バッテリー比重BS及びバッテリー液温BTHに基づいて、バッテリー75の充電量Wが検出される。ステップ800の処理が終了するとステップ802へ進む。ステップ802では、上記図15と同様のマップを参照することにより、水温THWに基づいてクランキング必要充電量Wsが求められる。

【0094】ステップ802に続くステップ804では、バッテリー75の充電量Wからクランキング必要充電量Wsを減ずることにより、アリヒート開始前におけるアリヒート使用可能電力 W_a が求められる。ステップ804の処理が終了すると、ステップ208の処理が実行される。また、本ルーチンでは、ステップ200において、ドアがロック状態からアンロック状態へ変化したことが検出されなければ、次に、ステップ806の処理が実行される。

【0095】ステップ806では、アリヒート許可フラグF1が「1」にセットされているか否か、すなわち、アリヒートの実行中であるか否かが判別される。その結果、F1=1が不成立であれば、今回のルーチンは終了される。一方、ステップ806においてF1=1が成立する場合は、次に、ステップ808の処理が実行される。

【0096】ステップ808では、アリヒートにおけるヒータ68の消費電力を積算して、アリヒート積算電力Wdを求める処理が実行される。ステップ808の処理が終了すると今回のルーチンは終了される。次に、図21に示すルーチンについて説明する。なお、図21に示すルーチンは、上記図19に示すルーチンと同様の処理を行うステップには同一の符号を付してその説明を省略する。図21に示すルーチンでは、ステップ602においてスタータ64がオンされていなければ、次にステップ850の処理が実行される。

【0097】ステップ850では、アリヒート使用可能電力 W_a がアリヒート積算電力Wdよりも小さいか否かが判別される。その結果、 $W_a < W_d$ が成立する場合は、アリヒートが維続されたまま今回のルーチンは終了される。一方、ステップ850において、 $W_a < W_d$ が

24

不成立であれば、次にステップ604の処理が行われることによりアリヒートが中止された後、今回のルーチンは終了される。

【0098】上述の如く、本実施例では、アリヒートの開始前にアリヒート使用可能電力 W_a を予め求めておくと共に、アリヒートの実行中にアリヒート積算電力Wdがアリヒート使用可能電力 W_a に達した場合には、アリヒートが中止されることで、内燃機関の始動時に十分な電力が確保される。従って、本実施例のシステムによれば、内燃機関の始動性の悪化によるエミッションの増大等の不都合を防止しつつ、始動性に影響を与えない範囲で、アリヒートによる所期の効果を得ることができる。

【0099】次に、本発明の第9実施例について説明する。本実施例のシステムは、遠隔始動システムを備える車両に搭載されている。図22は、本実施例のシステムにおけるECU10と遠隔始動システムとの接続関係を示す図である。図22に示す如く、遠隔始動システムは、遠隔始動信号受信機900及び遠隔始動信号送信機902により構成されている。遠隔始動信号受信機900はECU10に接続されている。また、遠隔始動信号送信機902は、例えば車両の所有者等により携帯される。

【0100】遠隔始動信号送信機902に対して所定の始動操作（以下、遠隔始動送信機902に対する始動操作を、以下、遠隔始動操作と称す）が行われると、遠隔始動信号送信機902は始動指令信号を無線送信する。遠隔始動受信機900はこの始動指令信号を受信すると、ECU10に対して、内燃機関を始動すべき旨の要求を発生する。ECU10は、この始動要求の有無により、遠隔始動操作の有無を検出する。

【0101】遠隔始動操作が行われた場合は、その後、ある程度の時間が経過した後、運転者が車両に乗り込むことになる。このため、内燃機関の始動後、車両が走行を開始するまでにある程度の時間が存在するので、その間の空燃比センサ58、60の自己発熱による温度上昇を期待することができる。そこで、本実施例においては、遠隔始動操作が行われた場合には、通常の場合（すなわち、ドアのアンロック操作によりアリヒートが開始される場合）に比べて、目標温度Tcを低く設定することにより、バッテリー75の放電電力を低減することとしている。

【0102】本実施例において、ECU10は、上記図4に示すルーチンと共に図23及び図24に示すルーチンを実行する。先ず、図23に示すルーチンについて説明する。図23に示すルーチンは、アリヒートの許可／禁止を行うべく実行される。図23に示すルーチンが起動されると、先ずステップ910の処理が実行される。

【0103】ステップ910では、遠隔始動操作が検出されたか判別される。その果、遠隔始動操作が検出された場合は、次にステップ912において、遠隔始動フラ

グFrが「1」にセットされた後、ステップ914の処理が実行される。ステップ914では、アリヒート許可フラグF1が「1」にセットされることによりアリヒートが許可される。

【0104】一方、ステップ910において、遠隔始動操作が検出されない場合は、次にステップ916の処理が実行される。ステップ916では、運転準備操作（例えば、ドアのアンロック操作）が検出されたか否かが判別される。その結果、肯定判別された場合には、次にステップ918において遠隔始動フラグFrが「0」にリセットされた後、上記ステップ914の処理が行われることによりアリヒートが許可される。一方、ステップ916において否定判別された場合は、以後、何ら処理が進められることなく今回のルーチンは終了される。なお、アリヒート許可フラグF1は「0」に初期化されているものとする。

【0105】ステップ914に続くステップ920では、遠隔始動フラグFrが「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、Fr=1が不成立であれば、運転準備操作によりアリヒートが許可されたと判断されて、次にステップ922の処理が実行される。一方、ステップ920においてFr=1が成立する場合は、遠隔始動操作によりアリヒートが許可されたと判断されて、次にステップ924の処理が実行される。

【0106】ステップ922では、アリヒートにおける目標温度Tcが所定値Tc1に設定される。ステップ924の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。ステップ924では、アリヒートにおける目標温度Tcが上記所定値Tc1よりも小さいTc2に設定される。なお、Tc2は、固定値であってもよく、あるいは、水温THW、バッテリー75の充電状態等に応じて変化させることとしてもよい。ステップ924の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0107】次に、図24に示すルーチンについて説明する。図24に示すルーチンは、遠隔始動操作が行われた後、内燃機関を始動させるべく実行される。図24に示すルーチンが起動されると、先ずステップ950の処理が実行される。ステップ950では、遠隔始動フラグFrが「1」にセットされているか否かが判別される。その結果、Fr=1が不成立であれば、以後何ら処理が行われることなく今回のルーチンは終了される。この場合は、以後、通常の始動手順に従って（つまり、イグニッションスイッチによる通常の始動操作が行われることにより）内燃機関の始動が許可されることになる。一方、ステップ950において、Fr=1が成立する場合は、次にステップ952の処理が実行される。

【0108】ステップ952では、センサ温度Tが目標温度Tcに達しているか否かが判別される。その結果、T≥Tcが成立する場合は、次にステップ954において、内燃機関の始動が許可された後、今回のルーチンは

終了される。一方、ステップ952においてT≥Tcが不成立であれば、次にステップ956において内燃機関の始動が禁止された後、今回のルーチンは終了される。

【0109】上述の如く、図23のルーチンによれば、遠隔始動操作によりアリヒートが許可される場合の目標温度Tcは、運転準備操作によりアリヒートが許可される場合の目標温度Tcよりも低い温度に設定される。すなわち、本実施例によれば、遠隔始動操作時には、機関始動後における空燃比センサ58、60の自己発熱を見込んで、目標温度Tcが低く設定されるため、アリヒートに要する電力を低減することができる。従って、本実施例のシステムによれば、車両走行開始後に速やかに空燃比センサ58、60を活性化することを可能としつつ、バッテリー75の放電量を小さく抑制することができる。

【0110】なお、上記第1乃至第9実施例においては、バッテリーバイオードセンサ92が特許請求の範囲に記載したバッテリー状態検出手段に、遠隔始動信号送信機900及び遠隔始動信号送信機902が特許請求の範囲に記載した遠隔始動手段に、それぞれ相当している。また、ECU10が図4、図10、又は図11に示すルーチンを実行することにより特許請求の範囲に記載したアリヒート手段が、図5に示すルーチンのステップ152、156、158、160又は図9に示すルーチンのステップ300、304の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した始動意志判別手段が、図8に示すルーチンのステップ201、202、204、図15に示すルーチンのステップ607、又は図20に示すルーチンのステップ802の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載したスタート電力予想手段が、図11に示すルーチンのステップ400、402、及び404の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した状態検出手段が、図11に示すルーチンのステップ105の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載したアリヒート禁止手段が、図23及び図24に示すルーチンを実行することにより特許請求の範囲に記載した遠隔操作時始動手段が、それぞれ実現されている。

【0111】ところで、上記第1～第9実施例では、ヒータ抵抗Rに基づいてヒータ68の温度を求め、この温度をセンサ温度Tとして用いることとしたが、センサ温度Tを求める手法はこれに限られるものではない。例えば、センサ素子66は、センサ温度Tが高くなるほど、インピーダンスが低くなる特性を有している。このため、センサ素子66に所定周波数の交流電圧を印可し、その印可電圧と電流との関係からセンサ素子66のインピーダンスを測定することによりセンサ温度Tを求めることが可能である。また、機関停止中は排気通路58内の酸素濃度は一定（大気圧中の酸素濃度に等しい値）に維持されている。一方、酸素濃度が一定に維持された状況下でセンサ素子66を流れる電流は、センサ温度Tが

活性化温度に達するまでは、センサ温度Tの上昇に応じて増加する。従って、機関始動前のセンサ電流Iに基づいてセンサ温度Tを求めるこどもできる。

【0112】また、上記実施例では、センサ電流Iが空燃比に応じて連続的に変化する空燃比センサ62、64により酸素濃度を検出するものとしたが、本発明はこれに限らず、空燃比センサ62、64の一方又は双方に代えて、空燃比に応じてリッチ／リーンの2段階の信号を出力するO₂センサを用いてもよい。また、上記実施例では、ヒータ68への通電量をデューティ制御するものとしたが、これに限らず、電流値をリニアに変化させることで通電量を制御してもよい。

【0113】

【発明の効果】上述の如く、請求項1乃至3記載の発明によれば、運転者による内燃機関の始動意志が無い場合に、アリヒートを禁止又は中止することで、バッテリーの放電を防止することができる。また、請求項4及び5記載の発明によれば、バッテリーの状態に応じてアリヒートにおける通電量を制御することで、アリヒートによるバッテリーの過度の放電を防止することができる。

【0114】また、請求項6記載の発明によれば、バッテリーの状態と共にスタータの消費電力に応じてアリヒートにおける通電量を制御することで、内燃機関の良好な始動性を確保することができる。また、請求項7乃至9記載の発明によれば、スタータの消費電力に応じてアリヒートにおける通電状態を制御することで、バッテリーの放電の放電を防止して、内燃機関の良好な始動性を確保することができる。

【0115】また、請求項10乃至12記載の発明によれば、アリヒートの実行が不要である場合にアリヒートを禁止することで、バッテリーの放電を抑制することができる。更に、請求項13記載の発明によれば、遠隔始動手段による始動操作が行われた場合に、バッテリーの放電を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空燃比センサのヒータ制御装置が適用された内燃機関のシステム構成図である。

【図2】本実施例のシステムが備える空燃比センサの内部構成をECUとの接続回路と共に示す図である。

【図3】本発明の第1実施例において、アリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図4】本実施例において、アリヒートを行うべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図5】本実施例において、運転者による内燃機関の始動意志が無いと判断される場合にアリヒートを中止すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施例においてECUに接続されるセンサ等を示す図である。

【図7】バッテリー比重BSと始動時間T_eとの関係を

示す図である。

【図8】本実施例において、アリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図9】本発明の第3実施例において、アリヒートを許可するための第2の条件判定を行うべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図10】本実施例において、アリヒートを行うべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図11】本発明の第4実施例において、アリヒートを行ふと共に、所定条件が成立する場合にアリヒートを中止すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図12】本発明の第5実施例において、アリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図13】本実施例において、バッテリー比重BS及びバッテリー液温BTHからアリヒートでの通電時間t₀を決定すべく参照されるマップである。

【図14】本発明の第6実施例において、アリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図15】本実施例において、アリヒートを禁止すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図16】本実施例において、水温THWからクランクギング必要充電量W_sを求めるべく参照されるマップである。

【図17】本発明の第7実施例において、バッテリー電圧VBからバッテリー充電量Wを求めるべく参照されるマップである。

【図18】本実施例においてアリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図19】本実施例においてアリヒートを禁止すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図20】本発明の第8実施例においてアリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図21】本実施例においてアリヒートを禁止すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図22】本発明の第9実施例におけるECUと遠隔始動システムとの接続関係を示す図である。

【図23】本発明の第9実施例においてアリヒートを許可すべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【図24】本実施例において、遠隔始動操作後、内燃機関を始動させるべくECUが実行するルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

10 ECU

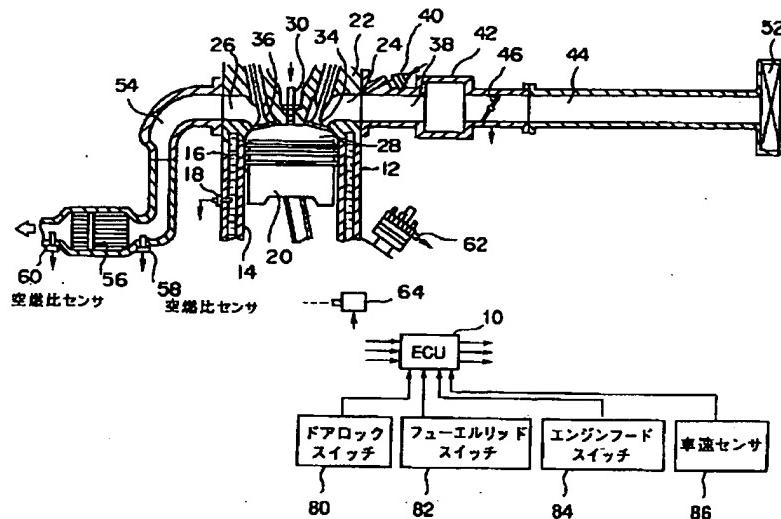
58、60 空燃比センサ

68 ヒータ

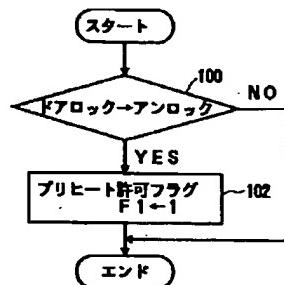
92 バッテリー比重センサ
900 遠隔始動信号受信機

902 遠隔始動信号送信機

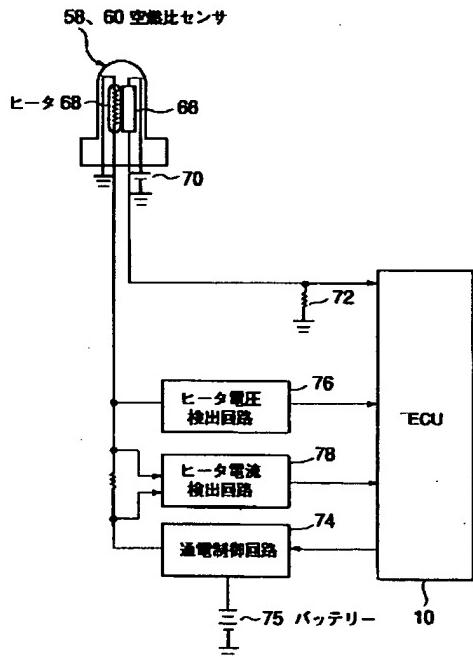
【図1】



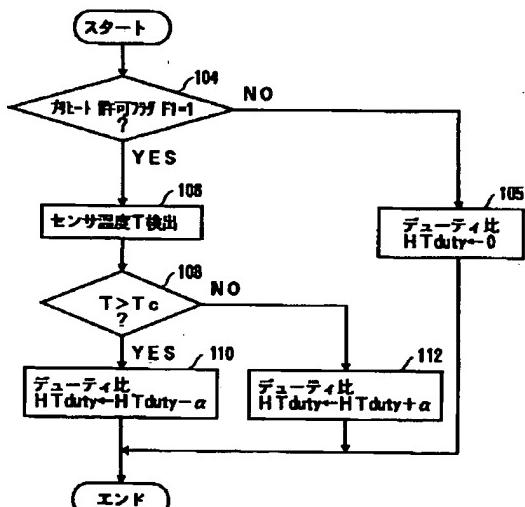
【図3】



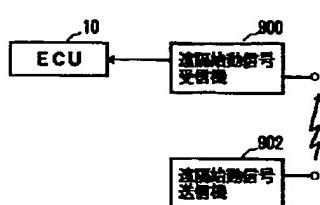
【図2】



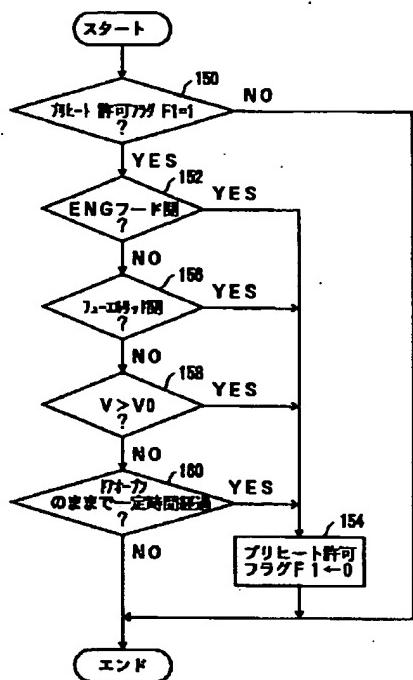
【図4】



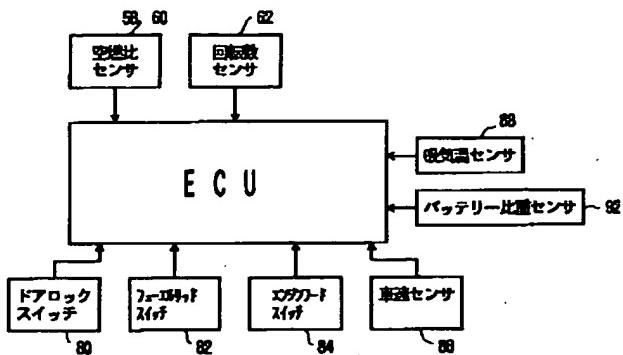
【図22】



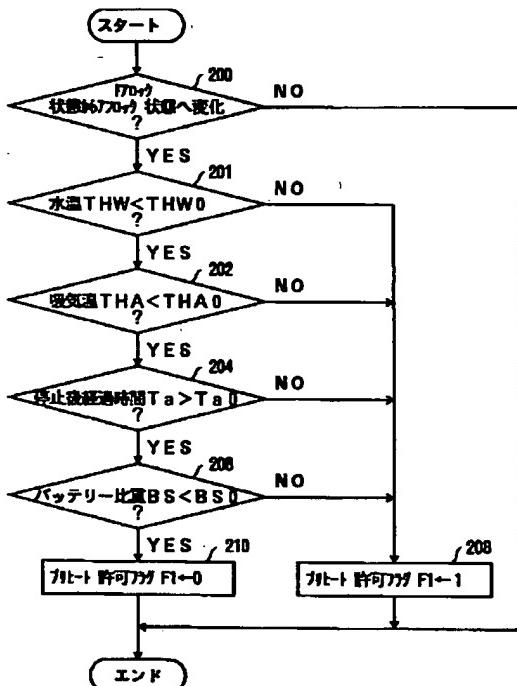
【図5】



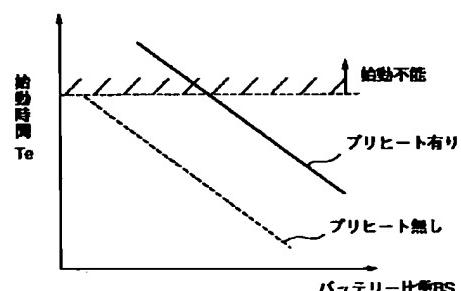
【図6】



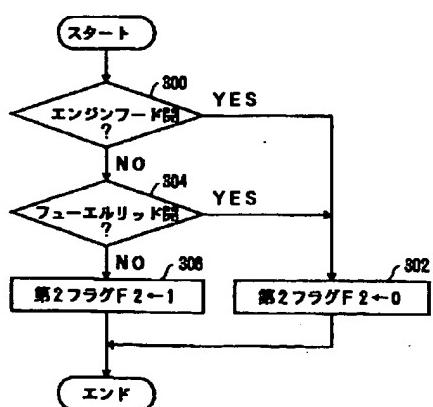
【図8】



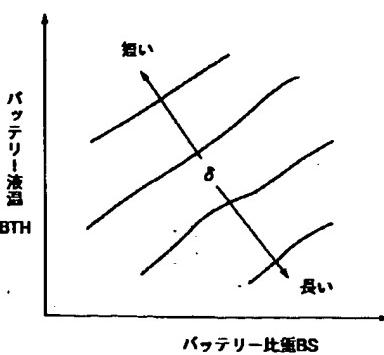
【図7】



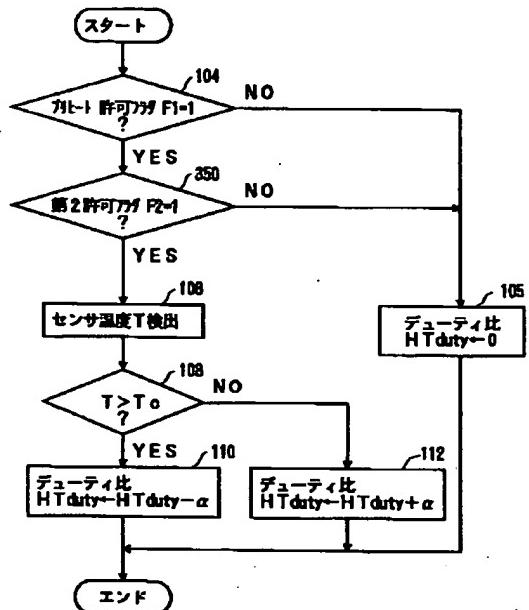
【図9】



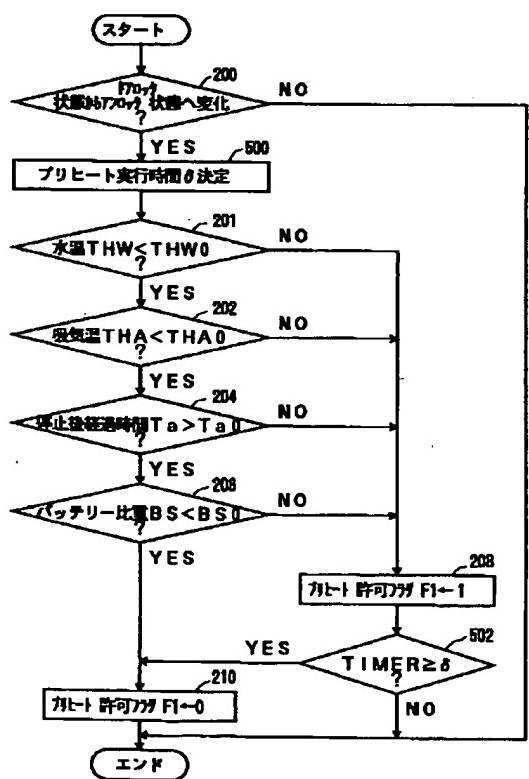
【図13】



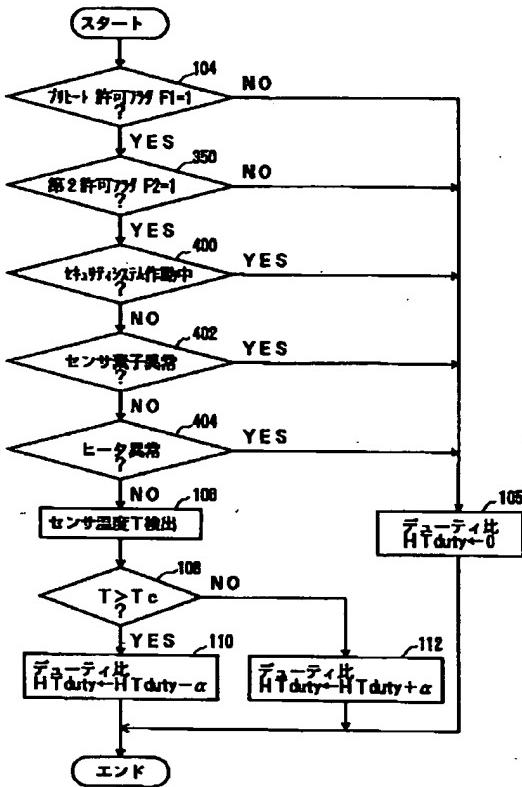
【図10】



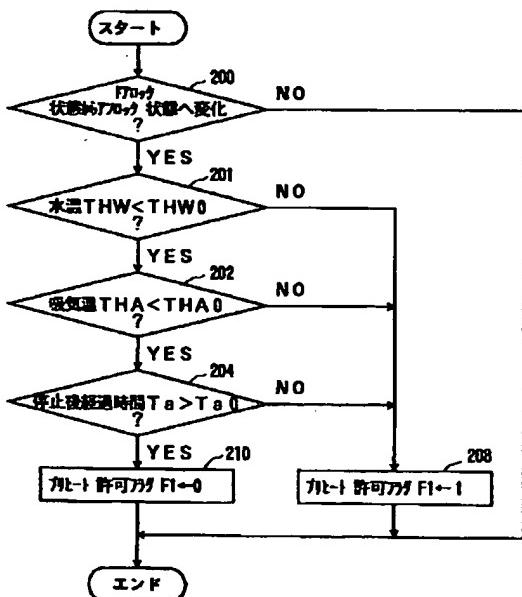
【図12】



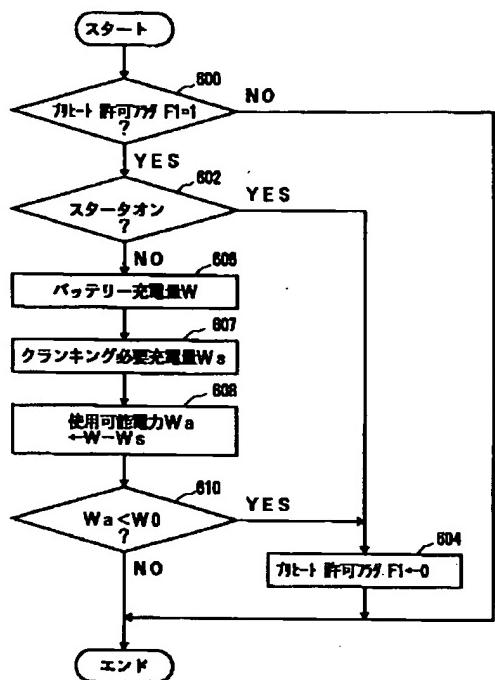
【図11】



【図14】



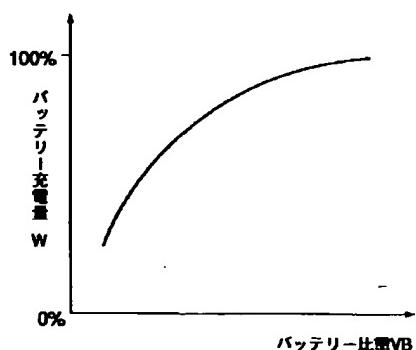
【図15】



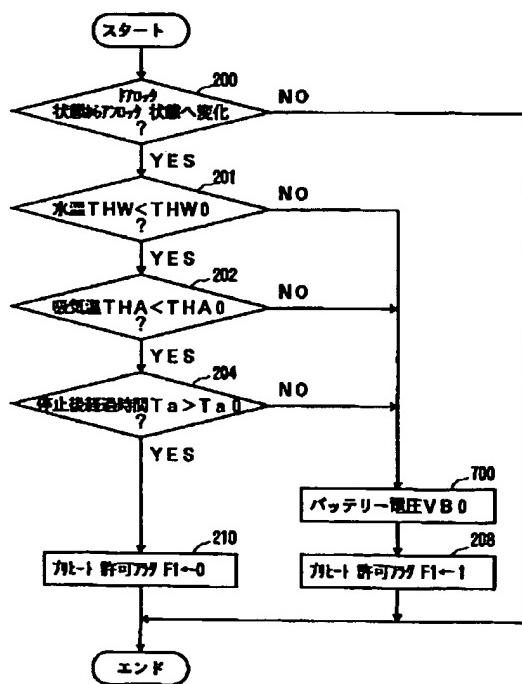
【図16】



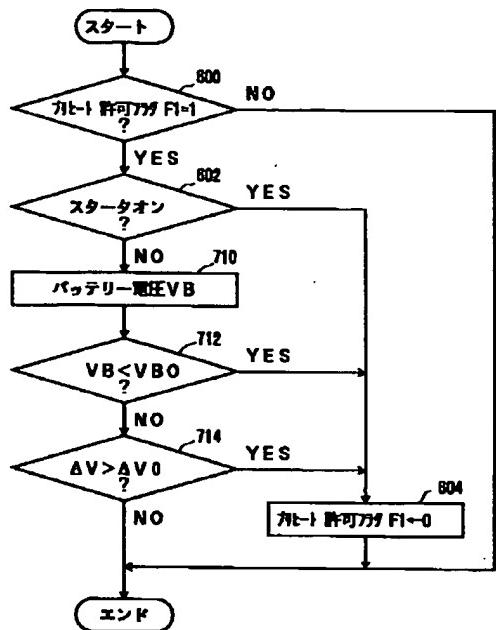
【図17】



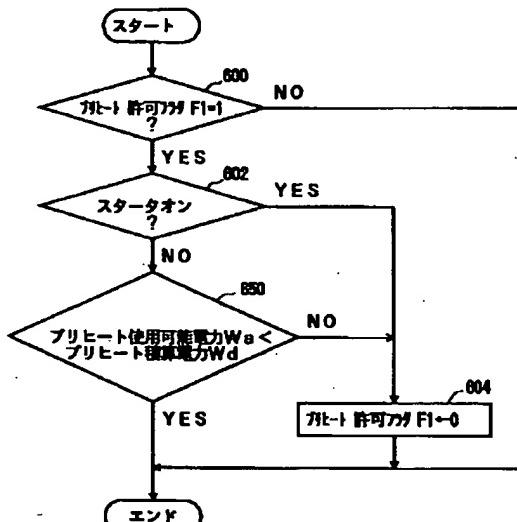
【図18】



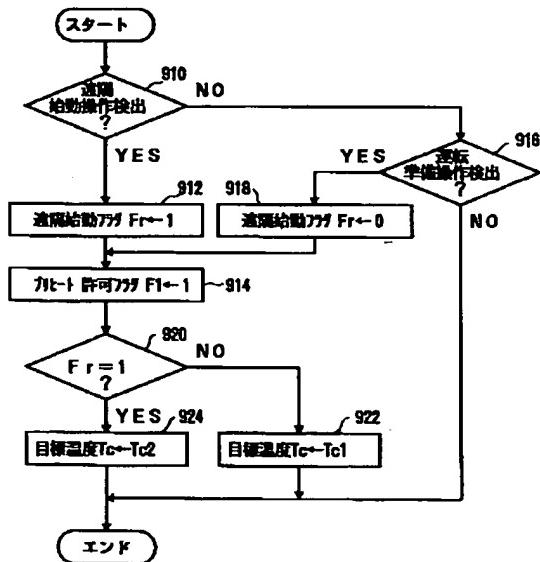
【図19】



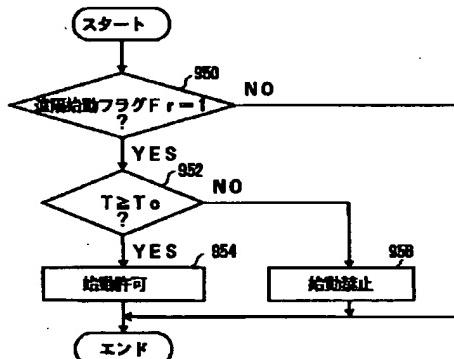
【図21】



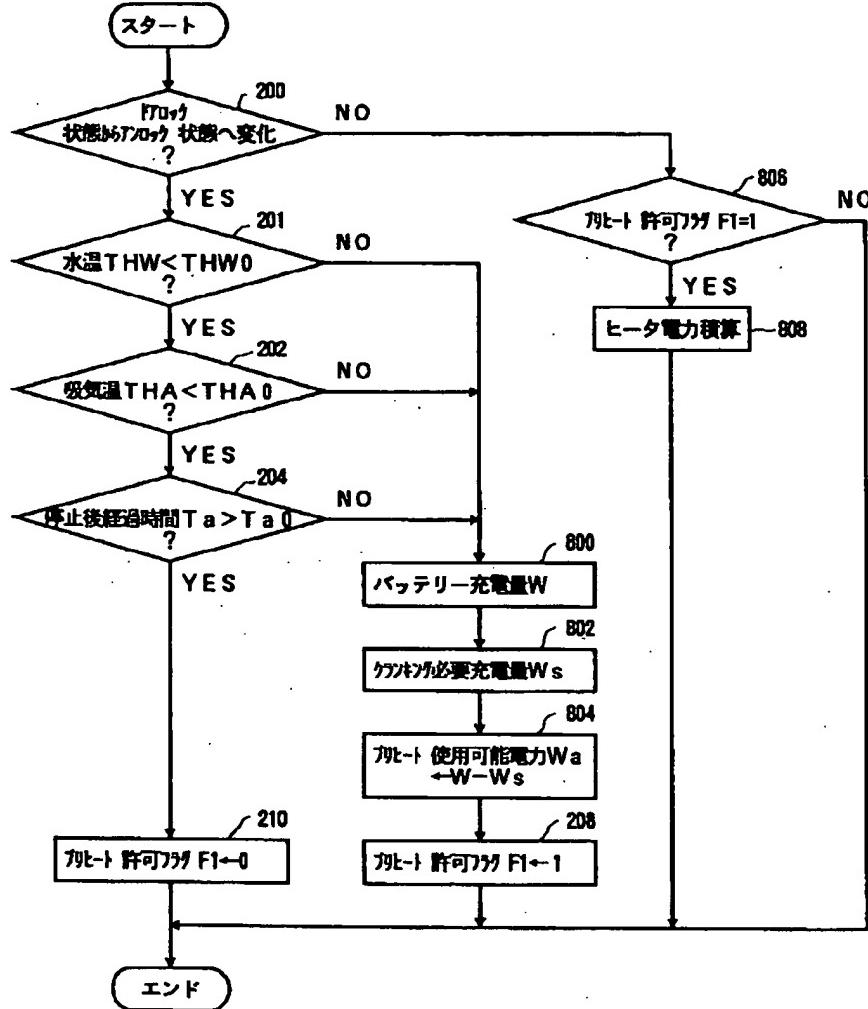
【図23】



【図24】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 井手 宏二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 2G004 BJ01 BL08 BL20

3G301 JA00 JA02 JA21 JB01 JB09
KA01 LC10 NA08 NB11 ND01
ND41 NE01 NE23 PD05A
PD05B PD05Z PD13B PD13Z
PE01Z PE08Z PF01Z PF16Z
PG01Z PG02Z

PAT-NO: JP02000235014A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000235014 A
TITLE: HEATER CONTROL DEVICE OF AIR/FUEL RATIO SENSOR
FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE
PUBN-DATE: August 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAI, TOSHINARI	N/A
IZUMITANI, NAOHIDE	N/A
IDE, KOJI	N/A

INT-CL (IPC): G01N027/409, F02D041/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress discharge of a battery caused by preheating, in the case of a heater control device for an air/fuel sensor having the preheating function of heating the air/fuel sensor prior to the start of an internal combustion engine.

SOLUTION: When unlocking operation of a door is detected, preheating is permitted by setting up a flag F1 at '1'. Even when the flag F1 is at '1' (step 150), a judgement is made that starting is not intended in the case that an engine hood is open (step 152), in the case that a fuel lid is open (step 156), in the case that vehicle speed exceeds a fixed value 0 (step 158), or in the case that a fixed amount of time has passed with the door opened (step 160), and the preheating is suspended by resetting the flag F1 at '1' (step 154).

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress discharge of a battery caused by preheating, in the case of a heater control device for an air/fuel sensor having the preheating function of heating the air/fuel sensor prior to the start of an internal combustion engine.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.